

Pneumatic spring for rail vehicle, has height sensor arranged between two brackets extending from side of upper and lower plates

Patent Number: DE10110878

Publication date: 2001-09-27

Inventor(s): FOERSTER GUENTHER (DE); KLATT KARSTEN (DE); HEIBER UWE (DE)

Applicant(s): INTECH THUERINGEN GMBH (DE)

Requested Patent: DE10110878

Application Number: DE20011010878 20010307

Priority Number(s): DE20011010878 20010307; DE20001013490 20000320

IPC Classification: F16F9/05; B60G11/27; B60G17/04

EC Classification: B60G17/015F2, B61F5/02, F16F9/04F, G01B21/16

Equivalents:

Abstract

The pneumatic spring includes a cushion made of elastomeric material coupling an upper carrier plate (1) to a lower mount (2). An upper bracket (1.1) is arranged at the side of the upper plate, and a lower bracket (2.2) at the side of the lower mounting plate (2.1). A height sensor (6) is arranged between the two brackets.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 101 10 878 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 16 F 9/05
B 60 G 11/27
B 60 G 17/04

I D S

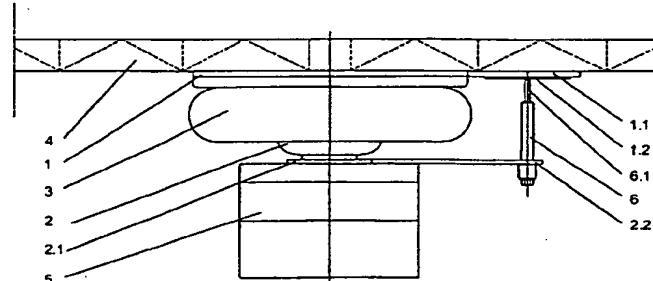
⑯ Innere Priorität:
100 13 490. 4 20. 03. 2000

⑯ Anmelder:
INTECH Thüringen GmbH, 99880 Waltershausen,
DE

⑯ Erfinder:
Foerster, Günther, Dipl.-Ing., 21406 Melbeck, DE;
Heiber, Uwe, Dr., 99091 Erfurt, DE; Klatt, Karsten,
Dipl.-Ing., 99867 Gotha, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Luftfeder mit einem Höhensensor
⑯ Bei der Anordnung einer Luftfeder mit einem Höhensensor bei einem Schienenfahrzeug soll vermieden werden, dass Komponenten des Schienenfahrzeugs, wie beispielsweise Träger des Wagenkastens (4) und/oder ein durch eine Wiege (5) gebildetes Zusatzdruckvolumen, zur Schaffung der Einbaufreiheit für den Höhensensor (6) angebohrt oder in anderer Weise verändert werden müssen. Die erfindungsgemäße Luftfeder zeichnet sich nun dadurch aus, dass von der oberen Trageplatte (1) ein oberer Ausleger (1.1) und von der unteren Befestigungsplatte (2.1) ein unterer Ausleger (2.2) jeweils zur Seite herausgeführt sind, wobei der Höhensensor (6) zwischen den beiden Auslegern angeordnet ist.



DE 101 10 878 A 1

DE 101 10 878 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Luftfeder, bestehend aus wenigstens folgenden Bauteilen:

- einer oberen Trageplatte;
- einem unteren Teil, welches als Kolben, Schichtfeder oder dergleichen ausgeführt sein kann und das eine untere Befestigungsplatte umfasst;
- einem druckbeaufschlagten Balg aus elastomerem Werkstoff, der die obere Trageplatte und das untere Teil unter Verwendung von Befestigungsmitteln (z. B. Klemmringe) miteinander verbindet; sowie
- einem Höhensensor.

In modernen Schienenfahrzeugen werden zur Erhöhung des Fahrkomforts und der Sicherheit in zunehmendem Maße Systeme zur Niveauregelung, zur Höhenanpassung der Wagen, zur Fehlerdiagnose und zur kontinuierlichen Überwachung der jeweiligen Fahrzeugzustände eingesetzt. Als Sekundärfederung werden sehr häufig Luftfedern verwendet, deren Höhe durch Zuführen bzw. Abblasen von Druckluft entsprechend den jeweiligen Beladungs- und/oder Fahrzuständen variiert werden kann. Zu diesem Zweck sind die Luftfedern mit Systemen gekoppelt, mit denen entweder die Höhe der Luftfeder direkt oder der Abstand zwischen zwei relativ zueinander bewegten Teilen (beispielsweise Wagenkasten und ein geeigneter fester Anlenkpunkt am Drehgestell) ermittelt wird. Im einfachsten Fall werden hierzu mechanische Gestänge verwendet, die beispielsweise auf der einen Seite in einem festen Anlenkpunkt des Drehgestells gelenkig angeordnet und auf der anderen Seite mit einem Hebelmechanismus verbunden sind, der sich an einem am Wagenkasten angeordneten Regelventil befindet. Bei einer stattfindenden Relativbewegung zwischen Drehgestell und Wagenkasten wird durch die Verstellung dieses Hebels eine Reaktion des Regelventils derart ausgelöst, dass Druckluft entweder zugeführt oder abblasen wird. Derartige Systeme haben den Nachteil, dass sie eine nur einmalig fest einstellbare Ansprechgenauigkeit aufweisen. Eine hohe Ansprechgenauigkeit ermöglicht zwar eine ausreichend gute und schnelle Niveauregelung im Stand (beispielsweise bei der Erstjustage der Wagenhöhe), führt aber während der Fahrt zu unerwünschten ständigen Reaktionen des Regelventils. Mit einer geringeren Ansprechgenauigkeit wiederum kann zwar ein ständiges Zuführen bzw. Abblasen von Druckluft (beispielsweise bei kurzzeitigen Schienenstößen, wie sie beim Durchfahren von Weichen auftreten können) vermieden werden, aber die Niveauregelung im Stand, insbesondere die Erstjustage der Wagenhöhe, wird deutlich erschwert.

Aus diesem Grunde setzen sich zunehmend Systeme durch, bei denen zur Ermittlung der Höhenänderungen bei Relativbewegungen zwischen Drehgestell und Wagenkasten Höhensensoren zum Einsatz gelangen, deren Messwerte in einer Steuereinheit verarbeitet werden, die dann entsprechende Steuersignale an die Regelventile generiert, wobei kurzzeitige Messwertänderungen ausgefiltert werden können. Bekannt sind beispielsweise Höhensensoren, die im Inneren der Luftfeder eingebaut sind und Höhenänderungen induktiv (DE 34 46 411 A1, DE 40 35 784 A1, DE 44 13 559 A1) oder mittels Ultraschall (DE 36 20 957 A1, DE 34 23 602 A1, US 4 798 369) erfassen. Auch Drucksensoren, die auf der Außenwand eines Abrollkolbens angeordnet sind und durch den bei Höhenänderung auf dem Abrollkolben abrollenden Luftfederbalg betätigt werden, sind bekannt (DE 42 43 530 A2). Die Anwendbarkeit aller dieser Lösungen ist jedoch auf Luftfedern he-

schränkt, deren Luftfederbalg als sogenannter Schlauchrollbalg ausgebildet ist und die im wesentlichen nur senkrechte Bewegungen in Richtung ihrer Längsachse ausführen können. Solcherart Luftfedern kommen hauptsächlich in Kraftfahrzeugen zum Einsatz.

Bei Schienenfahrzeugen treten zum Teil erhebliche Auslenkungen in horizontaler Richtung, also senkrecht zur Arbeitsrichtung der Luftfeder auf, die nur von Luftfederbälgen aufgenommen werden können, die als sogenannte Halbrollbälge ausgebildet sind. Eine Lösung für den Einbau eines Höhensensors in eine derartige Luftfeder wird beispielsweise in der Druckschrift DE 29 62 0721 U1 beschrieben. Hier wird in eine aus einem unteren (in der Regel ist dies eine Schichtfeder) und einem oberen Bauteil (obere Trageplatte) bestehende Luftfeder ein mechanischer Höhensensor derart eingebaut, dass ein durch Federkraft betätigter Stößel gegen das obere Bauteil drückt, während das Sensorgehäuse im unteren Bauteil fest eingebaut ist. Die Wegänderung des Stößels wird in ein elektrisches Signal umgewandelt und einer Steuereinheit zugeführt. Eine ähnliche Lösung wird auch in der japanischen Patentschrift 4-266 632 offenbart. Bedingt durch die mechanischen und elektronischen Komponenten eines derart ausgeföhrten Höhensensors sowie durch den zu realisierenden Hubweg des Stößels ergibt sich jedoch zwangsläufig eine konstruktiv bedingte Mindestbauhöhe, die insbesondere bei flachen Luftfedern dazu führt, dass Teile des Höhensensors aus der Luftfeder herausstehen. Dies kann zu erheblichen Einbauproblemen führen, insbesondere wenn die Luftfeder mit ihrem unteren Bauteil auf einem Träger des Drehgestells montiert ist, welcher zur Schaffung der Einbaufreiheit für den aus der Luftfeder herausstehenden Teil des Höhensensors durchbohrt werden müsste. Es sind auch Einbaufälle bekannt, bei denen die Luftfeder direkt über das untere Bauteil mit einem Zusatzdruckbehälter verbunden ist. In einem solchen Falle würde der eingebaute Höhensensor den Luftaustausch zwischen Luftfeder und Zusatzdruckbehälter behindern, was nur mit einer aufwendigen Bauweise des unteren Bauteils, in welches geeignete Kanäle für den Luftaustausch eingebracht werden müssten, kompensiert werden könnte.

Mögliche Lösungen für derart komplizierte Einbaubedingungen werden beispielsweise in den Patentschriften DE 196 48 112 C1 und DE 197 01 713 C1 vorgestellt. Die Patentschrift DE 196 48 112 C1 schlägt einen seitlich neben dem Fahrzeugträger angeordneten Ultraschallsensor vor, dessen Reflektorkomponente eine linsenförmigkonvexe Oberfläche aufweist, deren Flächennormale auf die Sende-/Empfangskomponente gerichtet ist. Abgesehen von der sehr aufwendig herzustellenden Reflektorkomponente ist eine derartige Lösung bei großen horizontalen Auslenkungen der Luftfeder, wie sie bei Schienenfahrzeugen auftreten, nicht einsetzbar. Gleichermaßen gilt auch für die in der Patentschrift DE 197 01 713 C1 vorgestellte Lösung, bei der in die Druckluftzuleitung ein Ultraschallsensor eingebaut ist. In beiden Fällen führt die horizontale Auslenkung der Luftfeder dazu, dass kein durchgängig stabiler Signalweg zwischen Sende- und Empfangseinheit des Ultraschallsensors gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die beschriebenen Nachteile der bekannten technischen Lösungen zu vermeiden und eine kostengünstig herstellbare Lösung vorzustellen, die es auf einfache Weise ermöglicht, die Höhenänderung einer Luftfeder unter Beachtung der horizontalen Auslenkungen zu ermitteln, wenn der Einbau eines Höhensensors im Inneren der Luftfeder aufgrund nicht vorhandener Baufreiheit ober- und/oder unterhalb der Luftfeder für die aus der Luftfeder herausstehenden Teile des Höhensensors nicht möglich ist, bzw. wenn die Luftfeder direkt mit

einem Zusatzdruckbehälter verbundenen ist und der Luftaustausch durch einen im Inneren der Luftfeder eingebauten Höhensor unterbrochen bzw. behindert würde.

Zwecks Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich die erfindungsgemäße Luftfeder nach dem Kennzeichen des Patentanspruches 1 dadurch aus, dass von der oberen Trageplatte ein oberer Ausleger und von der unteren Befestigungsplatte ein unterer Ausleger jeweils zur Seite herausgeführt sind, wobei der Höhensor zwischen den beiden Auslegern angeordnet ist.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Luftfeder sind in den Patentansprüchen 2 bis 7 genannt.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Luftfeder/Höhensor-Anordnung im Normalzustand, d. h. die Luftfeder ist weder vertikal noch horizontal ausgelenkt;

Fig. 2 die gleiche Luftfeder/Höhensor-Anordnung, bei der die Luftfeder sowohl vertikal als auch horizontal ausgelenkt ist.

Üblicherweise besteht eine Luftfeder aus einer oberen Trageplatte 1, einem unteren Teil 2, welches als Kolben, Schichtfeder oder dergleichen ausgeführt sein kann, und einem aus einem elastomeren Werkstoff ausgeführten druckluftbeaufschlagten Balg 3, der die obere Trageplatte 1 und das untere Teil 2 unter Verwendung geeigneter Befestigungsmittel miteinander verbindet. Die obere Trageplatte 1 ist fest mit dem Wagenkasten, beispielsweise über einen durchgehenden Träger 4, verbunden. Gleichermaßen ist das untere Teil 2 über eine untere Befestigungsplatte 2.1 fest mit einer Baugruppe des Drehgestells, beispielsweise einer Wiege 5, die als Zusatzdruckbehälter dienen kann, verbunden. In einem möglichen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist, wie in Fig. 1 dargestellt, die obere Trageplatte 1 so gestaltet, dass ein oberer Ausleger 1.1 zur Seite herausgeführt ist. Gleichermaßen ist auch von der unteren Befestigungsplatte 2.1 ein unterer Ausleger 2.2 zur Seite herausgeführt. Dazwischen ist mit Hilfe geeigneter Befestigungsmittel ein Höhensor 6 angeordnet, dessen Taststöbel 6.1 mittels Federkraft gegen eine am oberen Ausleger 1.1 angeordnete Gleitplatte 1.2 gedrückt wird.

Erfolgt nun, beispielweise durch Entladen des Waggons, wie in Fig. 2 dargestellt eine Höhenänderung der Luftfeder um den Betrag h , wird die Wegänderung des Taststöbels 6.1, der mittels Federkraft weiterhin gegen die am oberen Ausleger 1.1 angeordnete Gleitplatte 1.2 gedrückt wird, im Höhensor 6 in ein elektrisches Signal umgesetzt. Dieses kann in einer Steuereinheit ausgewertet werden, welche ihrerseits Signale an ein Regelventil generiert, das in diesem als Beispiel dargestellten Fall Druckluft ablassen würde.

Erfolgt gleichzeitig, wie in Fig. 2 ebenfalls dargestellt, auch eine horizontale Auslenkung der Luftfeder, kann der Taststöbel 6.1 auf der am oberen Ausleger 1.1 angeordneten Gleitplatte 1.2 abgleiten, ohne dass dadurch das Messergebnis verfälscht wird. Der Durchmesser d der Gleitplatte 1.2 muss hierbei selbstverständlich größer sein als der doppelte Betrag der maximal am Fahrzeug auftretenden horizontalen Auslenkung s .

Die Anwendung der erfindungsgemäßen Lösung ist nicht auf die Anordnung eines beispielhaft in den Fig. 1 und Fig. 2 dargestellten mit einem mechanischen Abtastprinzip arbeitenden Höhensors beschränkt. Ebensogut können andere, beispielsweise mit einem berührungslosen Abtastprinzip arbeitende Höhensors eingesetzt werden.

Angesichts der Zielstellung, das Höheniveau des Wagenkastens unabhängig vom Beladungs- und/oder Fahrzustand des Fahrzeugs stets im Rahmen einer vorgegebenen

Toleranz konstant zu halten bzw. im Leerzustand auf einen vorgegebenen Wert einzustellen, ist es prinzipiell unerheblich, ob der Höhensor innerhalb oder außerhalb der Luftfeder angeordnet ist. Entscheidend ist lediglich, dass die vir-

5 tuelle Messebene, welche bei Verwendung eines mit einem mechanischen Abtastprinzip arbeitenden Höhensors durch die Berührungsstelle des Taststöbels 6.1 des Höhensors 6 mit der Gleitplatte 1.2 bzw. bei Verwendung eines mit einem berührungslosen Abtastprinzip arbeitenden Hö-

10 hensors durch die Reflexionspunkte des ausgesandten Meßsignals am oberen Ausleger 1.1 aufgespannt wird, in ihren Symmetriearchsen parallel und rechtwinklig zur Fahrt-richtung mit den gleichartigen Symmetriearchsen des Fahrzeugs übereinstimmt.

15 Deshalb ist es unter Beachtung der oben genannten Prämissen in weiterer Ausgestaltung der erfinderischen Lösung auch denkbar, dass zur Umgehung von in der Nähe der Luftfeder befindlichen Hindernissen, beispielsweise weiteren Trägern des Wagenkastens, der obere Ausleger 1.1 oder der untere Ausleger 2.2 bzw. umgekehrt oder alle beide abge- winkelt ausgeführt werden. Bedingung für eine ordnungsgemäße Auswertbarkeit der gewonnenen Messergebnisse ist lediglich die Einhaltung der oben genannten Symmetriebedingungen.

20 25 Zweckmässigerweise wird der Höhensor 6 mit einem mechanischen Schutzbau teil verschoben, der ein Schutzbalg (Faltenbalg) sein kann. Das Schutzbau teil bzw. der Schutzbalg ist ein Polymerwerkstoff, vorzugsweise ein Elastomer, ein thermoplastisches Elastomer (TPE) oder ein thermoplastischer Kunststoff.

25 30 Die Vorteile der Erfindung liegen neben der einfachen und kostengünstigen Herstellbarkeit der benötigten Komponenten vor allem darin, dass mit dieser Systemlösung Veränderungen an Bauteilen/Baugruppen des Fahrzeugs wie bei- spielsweise das Bohren von Löchern zur Schaffung von Baufreiheit vermieden werden. Selbst das Bohren von Löchern in Bauteile/Baugruppen des Fahrzeugs, um Komponenten der Sensorik anzuschrauben zu können (oder gar das Anschweißen von Haltelelementen), kann vollständig entfal-

35 40 len.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass das System Luftfeder/Sensorik durch den Hersteller bereits komplett vormontiert ist, so dass bei der Montage am Fahrzeug außer dem Aufbau auf das Drehgestell und dem Auf- setzen des Wagenkastens keine weiteren Arbeiten anfallen.

45 Schließlich wird durch die erfindungsgemäße Anordnung aller Komponenten eine leichte Zugänglichkeit bei der Montage, Demontage und Wartung gewährleistet.

Bezugszeichenliste

50 1 obere Trageplatte
1.1 oberer Ausleger
1.2 Gleitplatte
55 2 unteres Teil
2.1 untere Befestigungsplatte
2.2 unterer Ausleger
3 Balg
4 Träger
60 5 Wiege
6 Höhensor
6.1 Taststöbel
h vertikale Auslenkung der Luftfeder
s horizontale Auslenkung der Luftfeder
65 d Durchmesser der Gleitplatte

Patentansprüche

- Luftfeder, bestehend aus wenigstens folgenden Bauteilen:
 - einer oberen Trageplatte (1);
 - einem unteren Teil (2), welches als Kolben, Schichtfeder oder dergleichen ausgeführt sein kann und das eine untere Befestigungsplatte (2.1) umfasst;
 - einem druckbeaufschlagten Balg (3) aus elastomerem Werkstoff, der die obere Trageplatte (1) und das untere Teil (2) unter Verwendung von Befestigungsmitteln miteinander verbindet; sowie
 - einem Höhensensor;
 dadurch gekennzeichnet, dass
 - von der oberen Trageplatte (1) ein oberer Ausleger (1.1) und von der unteren Befestigungsplatte (2.1) ein unterer Ausleger (2.2) jeweils zur Seite herausgeführt sind, wobei der Höhensensor zwischen den beiden Auslegern angeordnet ist. 20
- Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem aus vier Luftfedern bestehenden Sekundärdämpfungssystem die bei Verwendung eines mit einem mechanischen Abtastprinzip arbeitenden Höhensensors durch die Berührungspunkte eines Taststößels (6.1) des Höhensensors (6) mit einer Gleitplatte (1.2) des oberen Auslegers (1.1) gebildete virtuelle Meßebene in ihren Symmetriearchsen parallel und rechtwinklig zur Fahrtrichtung des Fahrzeuges mit den gleichartigen Symmetriearchsen des Fahrzeuges über- 25 einstimmt.
- Luftfeder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem aus vier Luftfedern bestehenden Sekundärdämpfungssystem die bei Verwendung eines mit einem berührungslosen Abtastprinzip arbeitenden Höhensensors durch die Reflexionspunkte des durch den Höhensensor (6) ausgesandten Abtastsignals am oberen Ausleger (1.1) gebildete virtuelle Meßebene in ihren Symmetriearchsen parallel und rechtwinklig zur Fahrtrichtung des Fahrzeuges mit den gleichartigen 30 Symmetriearchsen des Fahrzeuges übereinstimmt.
- Luftfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Ausleger (1.1) und/oder der untere Ausleger (2.2) abgewinkelt ausgeführt ist/sind. 45
- Luftfeder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Höhensensor mit einem mechanischen Schutzbauteil versehen ist.
- Luftfeder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzbauteil ein Schutzbalg ist, vorzugsweise in Form eines Faltenbalges. 50
- Luftfeder nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzbauteil bzw. der Schutzbalg ein Polymerwerkstoff, vorzugsweise ein Elastomer, ein thermoplastisches Elastomer oder ein thermoplastischer Kunststoff ist. 55

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

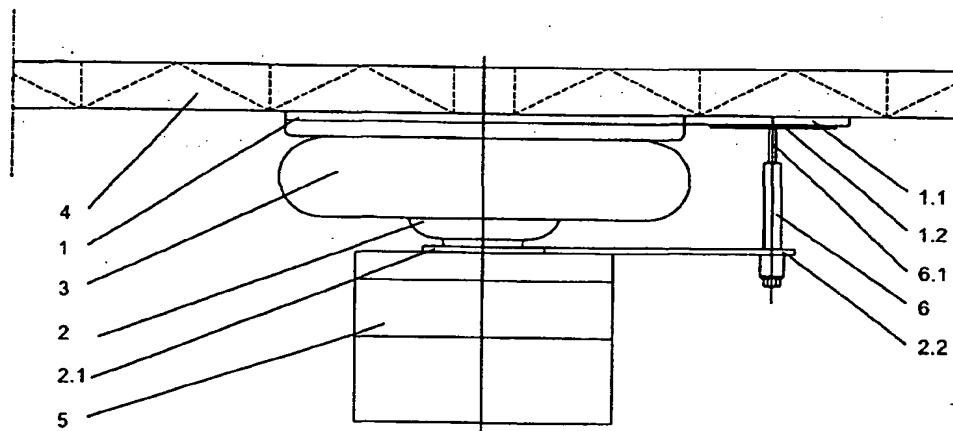


Fig. 2

